

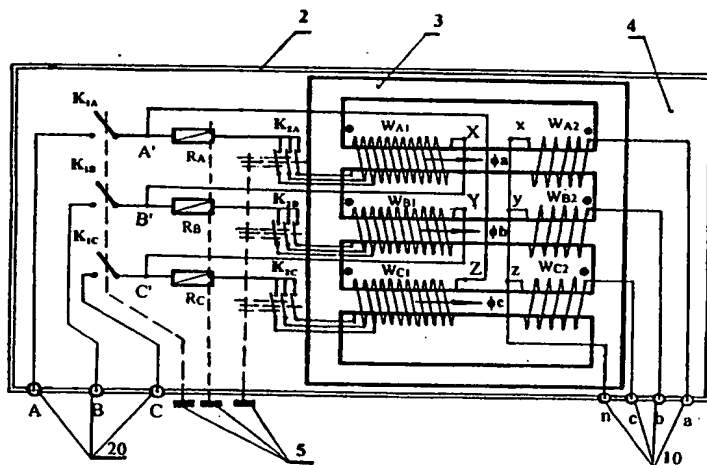


按照专利合作条约(PCT)所公布的国际申请

(51) 国际专利分类号 <sup>6</sup> : H01F 27/42, 27/40	A1	(11) 国际公布号: WO98/53466 (43) 国际公布日: 1998年11月26日 (26.11.98)
(21) 国际申请号: PCT/CN98/00077 (22) 国际申请日: 1998年5月22日 (22.05.98) (30) 优先权: 97104329.9 1997年5月22日 (22.05.97) CN (71) (72) 申请人及发明人: 李澍霖 (LI, Shulin) [CN/CN]; 张旭俊 (ZHANG, Xujun) [CN/CN]; 中国上海市安化路115号204室, 邮政编码: 200050, Shanghai (CN). (74) 代理人: 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 (CCPIT PATENT AND TRADEMARK LAW OFFICE); 中国北京市阜成门外大街2号8层, 邮政编码: 100037, Beijing (CN).	(81) 指定国: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, GW, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO 专利 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), 欧亚专利 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲专利 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI 专利 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG) 本国际公布: 包括国际检索报告。	

(54) Title: A COMBINATION APPARATUS OF DISTRIBUTION TRANSFORMER AND SWITCH

(54) 发明名称: 一种配电变压器、开关组合装置



## (57) Abstract

A combination apparatus of distribution transformer and switch comprises a distribution transformer with three-phase and five-column, wherein the arrangement of the low-voltage winding is Y<sub>0</sub>-form, the high voltage winding of each phase is connected in series with a high voltage fuse to constitute respectively one of the three high voltage phase arms, and the arrangement in high voltage side is Δ-form which is formed with one high voltage phase arm as one unit. The apparatus can be used in the system in which the neutral is not connected to the ground, or the neutral is connected to the ground through extinguishing-arc coil or through small resistance, and in the system in which the neutral is connected to the ground directly as well. It is possible that the fault phase does not disturb the normal operation of the other phases.

## (57) 摘要

一种配电变压器、开关组合装置，它具有三相五柱配电变压器，其中低压绕组的接线为 $Y_0$ 方式，在每相高压绕组上串接有高压熔断器，分别与三相高压绕组构成三相高压相臂，高压侧的接线方式是以高压相臂为单位，接成 $\Delta$ 形。其可用在中性点不接地的系统中，或中性点经消弧线圈或小电阻接地的系统，以及中性点直接接地的系统中，能做到故障相不干扰其它相正常供电。

## 以下内容仅供参考

在按照PCT所公布的国际申请小册子首页上所采用的PCT成员国国家代码如下：

AL 阿尔巴尼亚	CU 古巴	IE 爱尔兰	MG 马达加斯加	SL 塞拉利昂
AM 亚美尼亚	CY 塞浦路斯	IL 以色列	MK 前南斯拉夫马其顿共和国	SN 塞内加尔
AT 奥地利	CZ 捷克共和国	IS 冰岛	ML 马里	SZ 斯威士兰
AU 澳大利亚	DE 德国	IT 意大利	MN 蒙古	TD 乍得
AZ 阿塞拜疆	DK 丹麦	JP 日本	MR 毛里塔尼亚	TG 多哥
BA 波斯尼亚 - 黑塞哥维那	EE 爱沙尼亚	KE 肯尼亚	MW 马拉维	TJ 塔吉克斯坦
BB 巴巴多斯	ES 西班牙	KG 吉尔吉斯斯坦	MX 墨西哥	TM 土库曼斯坦
BE 比利时	FI 芬兰	KP 朝鲜民主主义人民共和国	NE 尼日尔	TR 土耳其
BF 布基纳法索	FR 法国	KR 韩国	NL 荷兰	TT 特立尼达和多巴哥
BG 保加利亚	GA 加蓬	KZ 哈萨克斯坦	NO 挪威	UA 乌克兰
BJ 贝宁	GB 英国	LC 圣卢西亚	NZ 新西兰	UG 乌干达
BR 巴西	GD 格拉纳达	LI 列支敦士登	PL 波兰	US 美国
BY 白俄罗斯	GE 格鲁吉亚	LK 斯里兰卡	PT 葡萄牙	UZ 乌兹别克斯坦
CA 加拿大	GM 冈比亚	LR 利比里亚	RO 罗马尼亚	VN 越南
CF 中非共和国	GH 加纳	LS 莱索托	RU 俄罗斯联邦	YU 南斯拉夫
CG 刚果	GN 几内亚	LT 立陶宛	SD 苏丹	ZW 津巴布韦
CH 瑞士	GR 希腊	LU 卢森堡	SE 瑞典	
CI 科特迪瓦	GW 几内亚比绍	LV 拉脱维亚	SG 新加坡	
CM 喀麦隆	HR 克罗地亚	MC 摩纳哥	SI 斯洛文尼亚	
CN 中国	HU 匈牙利	MD 莫尔多瓦	SK 斯洛伐克	
	ID 印度尼西亚			

## 一种配电变压器、开关组合装置

### 技术领域

本发明涉及一种配电设备，更具体地说，涉及一种配电变压器、开关组合装置。

### 背景技术

目前，在中国，配电柜多使用三相三柱 $\Delta/Y_0$ 接线方式的配电变压器，高压负荷开关、调压开关、高压熔断器（或断路器）等都装在变压器密封外壳的外边，体积大，占地多，维护工作量也大。而美国则普遍使用三相五柱 $Y_0/Y_0$ 接线方式配电变压器的集成式配电柜，是把上述的高压负荷开关、调压开关、高压熔断器等器件的主体都放在密封外壳的里边，体积小，占地少，维护工作量小。但它的接线方式，是把高压熔断器接在高压线圈的外边，其缺点是不能在中性点不接地的系统中使用。因为，在中性点不接地的系统中，无论变压器是按 $Y/Y_0$ 接线，或是按 $\Delta/Y_0$ 接线时，当一相高压熔断器熔断时，均会使另两相处于远高于或远低于额定电压向外供电，这不仅影响供电质量，还可能造成用户电气设备因在过高或过低电压下运行而遭受损伤。目前，在中国，解决的办法是一相有故障，人为使三相同时跳断。这显然是不尽合理的办法。

### 发明内容

本发明的目的是提供一种配电变压器、开关组合装置，使其配电变压器无论使用在中性点接地还是中性点不接地的电力系统中，都能在一相或两相发生故障使高压熔断器熔断时，保证不影响其它各相的正常供电，只有故障相处于完全断电状态，即成为一种三相互不相扰的配电变压器、开关组合装置。

为此，本发明提供一种配电变压器、开关组合装置，包括一个具有低压套管和高压套管的外壳，其中安装有三相五柱配电变压器，其低压绕组按 $Y_0$ 方式连接，经所述低压套管引出低压输出端；所述三相五柱配电变压器的所述高压绕组与至少一组高压熔断器串联连接，从而构成三相高压相臂，并以所述高压相臂为单元，按 $\Delta$ 方式连接，经所述高压套管引出高压输入端。

为了改善高压熔断器的遮断能力和安秒特性，每个高压相臂中可串接两组不同特性的或相同特性的高压熔断器。

## 附图概述

图 1 是根据本发明的配电变压器、开关组合装置的原理结构图；

图 2a 和 2b 表示根据本发明的配电变压器、开关组合装置的高压相臂中串有两组高压熔断器的原理接线图。

## 本发明的最佳实施方式

图 1 是根据本发明的配电变压器、开关组合装置的原理结构图。如图 1 所示，本发明的配电变压器、开关组合装置包括具有低压套管 10 和高压套管 20 的外壳 2，在该外壳 2 内设置一个三相五柱配电变压器 3，其低压绕组  $W_{A2}$ ， $W_{B2}$ ， $W_{C2}$  的端点分别为  $x, a; y, b; z, c$ ，其中端点  $x, y, z$  短接在一起，并由此短接点引出端点  $n$ ，作为接地端，从而形成  $Y_0$  接线方式。从端点  $a, b, c, n$  经低压套管 10 引出低压输出端。该三相五柱配电变压器 3 的高压绕组  $W_{A1}$ ， $W_{B1}$ ， $W_{C1}$  的进线端分别与一组调压开关  $K_{2A}$ ， $K_{2B}$  和  $K_{2C}$  的一端相连，而高压开关  $K_{2A}$ ， $K_{2B}$ ， $K_{2C}$  的另一端分别与一组高压熔断器  $R_A$ ， $R_B$ 、 $R_C$  的一端相连，高压熔断器  $R_A$ ， $R_B$  和  $R_C$  的另一端点  $A'$ ， $B'$ ， $C'$  分别与高压绕组  $W_{C1}$ ， $W_{A1}$  和  $W_{B1}$  的出线端  $Z$ 、 $X$  和  $Y$  连接。此外，端点  $A'$ ， $B'$  和  $C'$  还分别连至高压负荷开关  $K_{1A}$ ， $K_{1B}$  和  $K_{1C}$  的一端，高压负荷开关  $K_{1A}$ ， $K_{1B}$  和  $K_{1C}$  的另一端  $A$ ， $B$  和  $C$  经高压套管 20 引出外壳 2 之外，作为高压输入端。上述接线方式即为所谓的  $\Delta/Y_0$  接线方式，其优选的接线方式为  $\Delta/Y_0 - 11$ 。其中，以由高压绕组  $W_{A1}$ ， $W_{B1}$ ， $W_{C1}$  分别与调压开关  $K_{2A}$ ， $K_{2B}$ ， $K_{2C}$  和高压熔断器  $R_A$ ， $R_B$ ， $R_C$  构成三相高压相臂  $A'X$ ， $B'Y$ ， $C'Z$ 。该三相五柱配电变压器 3 的高压侧的接线方式是以高压相臂  $A'X$ ， $B'Y$ ， $C'Z$  为单元，使其接成  $\Delta$  形。此外，还在外壳 2 之内充有绝缘介质 4，以保持外壳 2 内有足够的绝缘强度。

本发明的配电变压器、开关组合装置的熔断器  $R_A$ 、 $R_B$ 、 $R_C$  优选地采用过负荷熔断器。

此外，调压开关  $K_{2A}$ ， $K_{2B}$ ， $K_{2C}$  和高压负荷开关  $K_{1A}$ ， $K_{1B}$ ， $K_{1C}$  的手动控制机构以及高压熔断器  $R_A$ ， $R_B$ ， $R_C$  的熔断机构 5 设置在配电变压器、开关组合装置的外壳 2 之外，以便于操作及维修。

下面讨论当出现故障时，本发明的配电变压器、开关组合装置的工作情况。首先讨论单相故障情况。设三相五柱配电变压器 3 的高压绕组  $W_{A1}$  发生单相接地故障，则高压 A 相熔断器  $R_A$  熔断，此时高

压绕组  $W_{A1}$  失去励磁电流, 而健全相高压绕组  $W_{B1}$ 、 $W_{C1}$  仍从三相电源获得正常额定电压, 其相应的磁通  $\phi_b$ 、 $\phi_c$  分别从两个边柱磁路形成回路, 由于 A 相的低压绕组  $W_{A2}$  接有负荷阻抗, 所以磁通  $\phi_b$ 、 $\phi_c$  的合成磁通难于从 A 相磁柱回流, 所以低压绕组  $W_{A2}$  上的感应电压很小。由此可见, 在熔断器  $R_A$  熔断的情况下, 低压三相四线输出的 A 相对地电压  $U_{a0}$  近于零, 而 B、C 两相完全在额定电压下供电。

下面再说明两相故障时的情况。该三相五柱配电变压器 3 的高压绕组  $W_{A1}$  和  $W_{B1}$  发生故障, 则高压 A 相和 B 相熔断器  $R_A$ 、 $R_B$  熔断, 此时高压绕组  $W_{A1}$  和  $W_{B1}$  失去励磁电流, 而健全相高压绕组  $W_{C1}$  仍从三相电源获得正常额定电压, 其相应的磁通  $\phi_c$  从两个边柱磁路形成回路, 由于 A 相和 B 相的低压绕组  $W_{A2}$ 、 $W_{B2}$  接有负荷阻抗, 所以磁通  $\phi_c$  难于从 A 相和 B 相磁柱回流, 所以故障相低压绕组  $W_{A2}$ 、 $W_{B2}$  上的感应电压都很小。由此可见, 在 A 相和 B 相熔断器  $R_A$ 、 $R_B$  熔断的情况下, 低压三相四线输出的故障相 A 相和 B 相的电压  $U_{a0}$ 、 $U_{b0}$  都接近零, 而健全相 C 相完全在正常额定电压下供电。

当然, 根据实际运行需要, 本发明的配电变压器、开关组合装置的高压相臂中也可以串接两组或更多组的高压熔断器。图 2a 和图 2b 示出了串接有两组高压熔断器的本发明的配电变压器、开关组合装置的三相高压相臂的连接示意图。其中, 在图 2a 中, A 相高压相臂中在高压绕组  $W_{A1}$  的进线端串接有两个相邻连接的高压熔断器  $R_{A1}$ 、 $R_{A2}$ , 同样, 在 B 相和 C 相高压相臂中的高压绕组  $W_{B1}$  和  $W_{C1}$  的进线端分别串接有两个相邻连接的高压熔断器  $R_{B1}$ 、 $R_{B2}$  和  $R_{C1}$ 、 $R_{C2}$ 。各相高压相臂所串接的两个高压熔断器可以为相同种类的, 也可以为不同种类的高压熔断器。优选地, 高压熔断器  $R_{A1}$ 、 $R_{B1}$ 、 $R_{C1}$  为遮断电流熔断器, 而高压熔断器  $R_{A2}$ 、 $R_{B2}$ 、 $R_{C2}$  为具有较好反时限安秒特性的过负荷熔断器。

图 2b 所示的本发明的配电变压器、开关组合装置的三相高压相臂的连接关系与图 2a 相似, 所不同的是, 其中的一组高压熔断器  $R_{A1}$ 、 $R_{B1}$ 、 $R_{C1}$  分别串接在高压绕组  $W_{A1}$ 、 $W_{B1}$ 、 $W_{C1}$  的进线端, 而另一组高压熔断器  $R_{A2}$ 、 $R_{B2}$ 、 $R_{C2}$  分别串接在高压绕组  $W_{C1}$ 、 $W_{A1}$ 、 $W_{B1}$  的出线端。

利用图 2a 和图 2b 中所示的三相高压相臂的配电变压器、开关组合装置在故障时的工作情况与上述情况类似, 在此不再赘述。

工业应用性

本发明的配电变压器、开关组合装置可用在中性点不接地系统中，或中性点经消弧线圈或小电阻接地的系统中，还可以用在中性点直接接地系统中。由于其所用的高压熔断器串接在以 $\Delta$ 方式连接的三相高压相臂中，能保证故障相不干扰健全相的正常供电，从而提高了供电可靠性。

## 权 利 要 求

1. 一种配电变压器、开关组合装置，包括一个具有低压套管（10）和高压套管（20）的外壳（2），其中安装有三相五柱配电变压器（3），其低压绕组（ $W_{A2}$ ， $W_{B2}$ ， $W_{C2}$ ）按 $Y_0$ 方式连接，经所述低压套管（10）引出低压输出端；

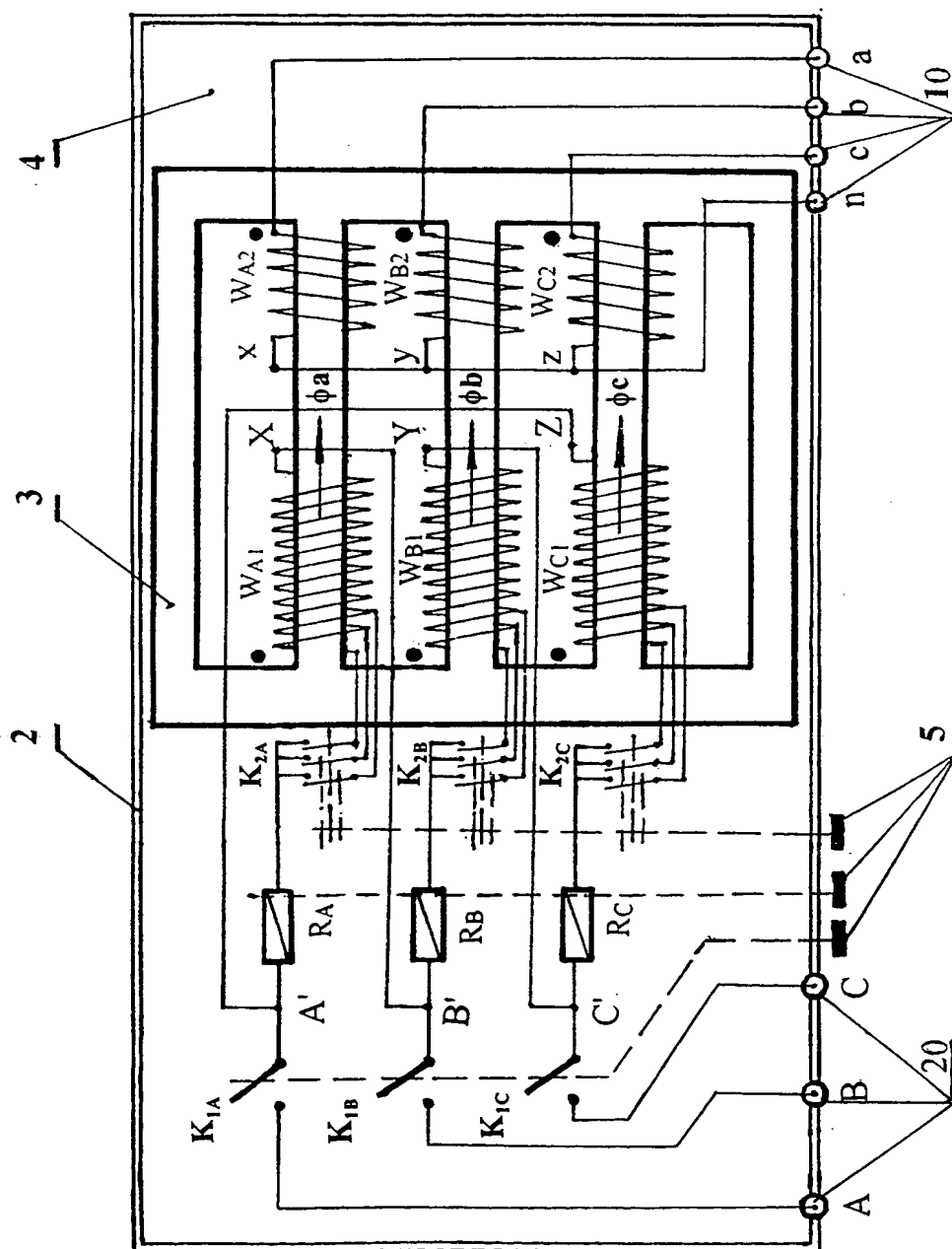
其特征在于，所述三相五柱配电变压器（3）的所述高压绕组（ $W_{A1}$ ， $W_{B1}$ ， $W_{C1}$ ）与至少一组高压熔断器（ $R_A$ ， $R_{A1}$ ， $R_{A2}$ ； $R_B$ ， $R_{B1}$ ， $R_{B2}$ ； $R_C$ ， $R_{C1}$ ， $R_{C2}$ ）串联连接，从而构成三相高压相臂，并以所述高压相臂为单元，按 $\Delta$ 方式连接，经所述高压套管（20）引出高压输入端。

2. 如权利要求1所述的配电变压器、开关组合装置，其特征在于，所述三相高压相臂中所串接的是一组过负荷熔断器。

3. 如权利要求1所述的配电变压器、开关组合装置，其特征在于，所述三相高压相臂中所串接的是一组遮断电流熔断器。

4. 如权利要求2所述的配电变压器、开关组合装置，其特征在于，在所述三相高压相臂中还串接有一组遮断电流熔断器。

5. 如权利要求1至4中任何一项所述的配电变压器、开关组合装置，其特征在于：所述三相五柱配电变压器（3）的高压侧的以所述高压相臂为单元的接线方式最优选择为 $\Delta/Y_0 - 11$ 方式。





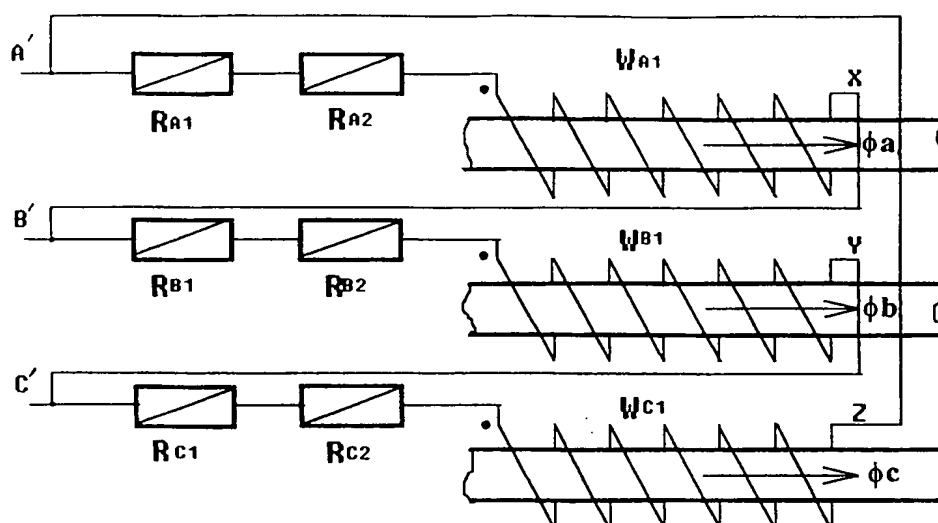


Fig.2a

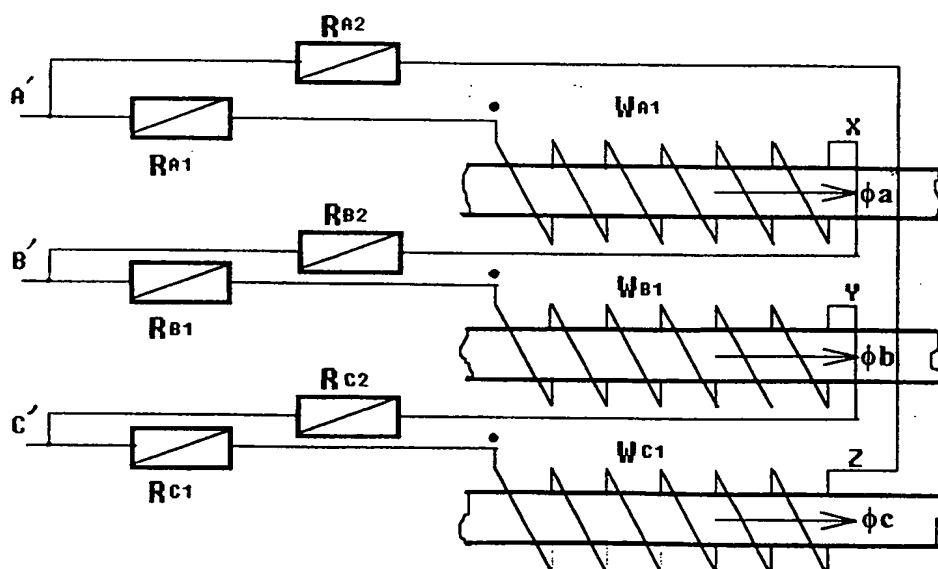


Fig.2b

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN 98/00077

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC<sup>6</sup> H01F 27/42, 27/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC<sup>6</sup> H01F 27/42, 27/40

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US—A—2,198,489(Westinghouse Electric & Manufacturing Company), 23. April. 1940(23. 04. 40) See page 6 left-column line 3—line 44; figure 6,12	1—5
A	EP—A—0024934(Olympus Optical Co. , Ltd. ) 11. March. 1981(11. 03. 81) See page 1 line 25—line 33; figure 1	1
A	JP—A—61008645(Kabushiki kaisha Takenaka komuten) 15. March. 1986(15. 03. 86) See column 2 line 14—column 3 line 14; figure 1	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claims(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20. Aug. 1998(20. 08. 98)

Date of mailing of the international search report

10 SEP 1998 (10. 09. 98)

Name and mailing address of the ISA/

Chinese Patent Office, 6 Xitucheng Rd. Jimen Bridge,  
Haidian District, 100088 Beijing, China

Authorized officer

Zhang Peng

Facsimile No. (86—10)62019451

Telephone No. (86—10)62093823

Form PCT/ISA/210(second sheet)(July 1992)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information patent family members

International application No.

PCT/CN 98/00077

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2,198,489	40. 04. 23		
EP 0024934	81. 03. 11	JP 56035402	81. 04. 08
JP 61008645	86. 03. 15	Non	

Form PCT/ISA/210(patent family annex)(July 1992)

# 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN 98/00077

A. 主题的分类 IPC<sup>6</sup> H01F 27/42, 27/40

按照国际专利分类表 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类体系和分类号)

IPC<sup>6</sup> H01F 27/42, 27/40

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称和, 如果实际可行的, 使用的检索词)

C. 相关文件

类 型 *	引用文件, 必要时, 包括相关段落的说明	相关的权利要求编号
A	US-A-2, 198, 489 (Westinghouse Electric & Manufacturing Company), 23. 4 月. 1940 (23. 04. 40) 说明书第 6 页左栏第 3 行—第 44 行; 附图 6, 12	1—5
A	EP-A-0024934 (OLYMPUS OPTICAL CO., LTD.) 11. 3 月. 1981 (11. 03. 81) 说明书第 1 页第 25 行—第 33 行; 附图 1	1
A	JP-A-61008645 (株式会社竹中工务店) 15. 3 月. 1986 (15. 03. 86) 说明书第 2 栏第 14 行—第 3 栏第 14 行; 附图 1	1

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

\* 引用文件的专用类型:

“A” 明确表示了一般现有技术、不认为是特别相关的文件  
“E” 在先文件, 但是在国际申请日的同一日或之后公布的  
“L” 对优先权要求可能产生怀疑或者用来确定另一篇引用文件的公布日期或其它特殊理由而引用的文件 (如详细说明)  
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其它手段的文件  
“P” 在国际申请日之前但迟于所要求的优先权日公布的文件

“T” 在国际申请日或优先权日之后公布的在后文件, 它与申请不相抵触, 但是引用它是为了理解构成发明基础的理论或原理  
“X” 特别相关的文件; 当该文件被单独使用时, 要求保护的发明不能认为是新颖的或不能认为具有创造性  
“Y” 特别相关的文件; 当该文件与其它一篇或多篇这类文件结合在一起, 这种结合对本领域技术人员是显而易见的, 要求保护的发明不能认为具有创造性  
“8.” 同族专利成员的文件

国际检索实际完成的日期

20. 8 月. 1998 (20. 08. 98)

国际检索报告邮寄日期

10. 9 月 1998 (10.09.98)

中国专利局  
100088 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号

传真号: (86-10) 62019451

授权官员 张鹏

电话号码: (86-10) 62093823

PCT/ISA/210 表 (第 2 页) (7. 1992)

国际检索报告  
同族专利成员的情报

国际申请号

PCT/CN 98/00077

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利成员	公布日期
US 2, 198, 489	40. 04. 23		
EP 0024934	81. 03. 11	JP 56035402	81. 04. 08
JP 61008645	86. 03. 15	无	

PCT/ISA/210 表 (同族专利附件) (7. 1992)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**